

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-270383

(43)Date of publication of application : 02.12.1991

(51)Int.Cl.

H04N 1/46
G03G 15/01

(21)Application number : 02-070938

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 19.03.1990

(72)Inventor : SHISHIZUKA JIYUNICHI

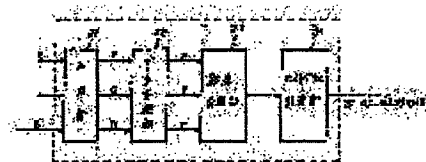
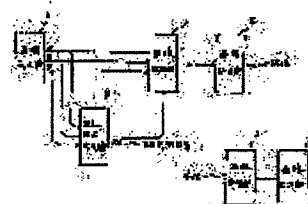
(54) IMAGE PROCESSING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To accurately discriminate whether an input image is a color image or black-and-white image by making a black-and-white/color discrimination on image data according to the frequency distribution of chromaticity information extracted from the image data.

CONSTITUTION: A color black-and-white discrimination part 2 which outputs the color black-and-white discrimination signal 24 of an input image in response to input signals from an image input part 1. Namely, the data from the image input part 1 are inputted to an input part 21 and sent to a data conversion part 22 in units of one picture element and the data conversion part 22 converts the input data on picture elements into tristimulus values X, Y, and Z, etc., represented by an XYZ color specification system of CIE and inputs them to a saturation conversion circuit 23; and saturation data is inputted to a histogram calculation part 24, which calculates the frequency distribution of the saturation data, so that whether the image data is black-and-white or color is discriminated.

Consequently, it can accurately be discriminated whether the input image is black and white or color.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A) 平3-270383

⑫ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)12月2日

H 04 N 1/46
G 03 G 15/01S 9068-5C
2122-2H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 画像処理方法

⑮ 特 願 平2-70938

⑯ 出 願 平2(1990)3月19日

⑰ 発 明 者 矢 塚 順 一 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

⑱ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑲ 代 理 人 弁理士 丸島 儀一 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

画像処理方法

2. 特許請求の範囲

画像データから得られる彩度情報の頻度分布に応じて、該画像データの白黒/カラーを判別することを特徴とする画像処理方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、例えばカラー複写機、カラスキャナ、カラーファクシミリなど、カラー画像を処理するシステムに関し、特に、入力画像のカラー/白黒判別に関するものである。

〔従来の技術〕

従来のカラー画像の処理システムでは、カラー画像と白黒画像を自動的に判別して、それぞれに応じた処理をするということは考えられていなかった。

〔発明が解決しようとしている課題〕

① しかしながら、例えばカラー原稿の複写を考え

た場合、カラーの記録剤を重ね合せて白黒原稿を複写すると、色ずれやインクの分光分布特性などから、黒い文字や線や網点にならず、見づらいという欠点がある。

② また、例えばカラーファクシミリなどによるカラー原稿の送信を考えた場合、上記①の印刷品位が悪いという欠点の他に、白黒原稿であるにもかかわらず、色分解した3色の成分のデータ(例えばR, G, B, or C, M, Y)を送信すると、電送時間がかかったり、通信コストが多くかかるという欠点がある。

そこで自動的に原稿がカラー原稿か白黒原稿を判別することが必要になる。

本発明は上述の様な点に鑑みてなされたものであり、入力画像がカラー画像であるか白黒画像であるかを的確に判別することができる画像処理装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段及び作用〕

上記課題を解決するため、本発明の画像処理方法は、画像データから得られる彩度情報の頻度分

特開平3-270383 (2)

布に応じて、該画像データの白黒／カラーを判別することを特徴とする。

〔実施例〕

最初に本発明の実施例の原理について説明する。

〔原理〕

原稿をスキャナ等で読みとり、各画素の彩度を求め頻度分布をとると、第7図(A)(B)(C)のようになる。

同図(A)は白黒原稿の時、原稿は無彩色であり、すべて画素は彩度0に分布するはずであるが、スキャナの読み取り誤差等の影響で図の様に分布に広がりがある。

同図(B)はカラー原稿の時、原稿中には彩度の低い画素から高い画素まで含まれるので、図の様に一様に分布するものと考えられる。

同図(C)は用紙に少し色の付いたものを使い、黒文字、黒線等の描かれた原稿で、実際には白黒原稿と判別してほしい原稿の時の分布である。同図(C)を見ると黒文字、黒線よりも用紙

の下地色の方が、かなり広い面積を占める傾向にある。

よって彩度のヒストグラムを取って、彩度の比較的高いところに最大のピークがあり、そのピークの頻度がある一定値をこえていて彩度0のところにもう一つのピークが見られたら白黒原稿(用紙色付き)であると判別できるはずである。実際には同図(C)に於いて、

①彩度の最大のピークがしきい値 S_1 としきい値 S_1 間にあつて

②第2のピークがしきい値 S_2 以下の時、
に白黒原稿と判別する。

このような原理により原稿の下地に薄い色が付いていたり、少し色のついた用紙であったりすると、本来は白黒原稿と判別してほしい原稿に対してもカラー原稿と判別してしまうという欠点を除去することができる。

〔実施例1〕

第1図は本発明の画像処理装置の全体構成を示すブロック図である。

第1図において1はR、G、BのCCDラインセンサから構成されるスキャナ等の画像入力部であり、2はR、G、Bの入力信号に対して、入力画像のカラー白黒判別信号24を出力するカラー白黒判別部、3はR、G、Bの入力信号に対してカラー白黒判別信号25に応じて画像処理を行う画像処理部であつて、例えば入力画像が白黒画像と判別された場合には、R、G、B信号から単色の黒信号を生成してカラー白黒判別信号24とともに画像送信部5に出力する。画像送信部5はフアクシミリ送信部であつて、所定の符号化を行い、カラー画像或いは白黒画像を送信する。公衆回線等を介して伝送された画像信号は、画像受信部6で復号化され、カラーレーザビームプリンタ、カラーインクジェットプリンタ、カラー熱転写プリンタ等の画像出力部7により出力される。その際、白黒画像に対しては黒単色での画像の再生が行われる。

第2図はデータの流れを表す図である。

入力部21には画像入力部1からデータが入力

され、1画素ずつデータ変換部22に送られる。データ変換部22では入力された画素のデータがCIEのXYZ表色系で表される三刺激値XYZに変換され、次いでカラー白黒判別回路23に入る。

そして彩度データがヒストグラム計算部24に入り、彩度データの頻度分布が演算される。

第3図は彩度変換部で、11は $XYZ \rightarrow a^*b^*$ 変換部であり、下式に従って a^*b^* データに変換される。

a^* 、 b^* の値は、JIS Z 8722及びJIS Z 8727に規定する三刺激値X、Y、Zから次の式によって計算する。

$$\left. \begin{aligned} a^* &= 500 \left[\left(\frac{X}{X_n} \right)^{1/3} - \left(\frac{Y}{Y_n} \right)^{1/3} \right] \\ X/X_n &> 0.008856 \\ b^* &= 200 \left[\left(\frac{Y}{Y_n} \right)^{1/3} - \left(\frac{Z}{Z_n} \right)^{1/3} \right] \\ Y/Y_n &> 0.008856 \\ Z/Z_n &> 0.008856 \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

特開平3-270383 (3)

a^* , b^* : $L^* a^* b^*$ 表色系におけるクロマティクネス指数

X , Y , Z : XYZ系における三刺激値

X_n , Y_n , Z_n : 完全拡散反射面のXYZ系における三刺激値

(但し、 X/X_n , Y/Y_n 又は Z/Z_n に0.008856以下の値のものがあるときは、式(1)の対応する立方根の項を、

$$7.787(X/X_n) + \frac{16}{116},$$

$$7.787(Y/Y_n) + \frac{16}{116},$$

$$\text{又は } 7.787(Z/Z_n) + \frac{16}{116},$$

に置き換えて計算する。)

12と13は乗算器で、ここでは入力信号 a^* , b^* それぞれの自乗 $(a^*)^2$, $(b^*)^2$ が計算され、加算器14に入力される。加算器14では、 $(a^*)^2 + (b^*)^2$ が計算され、その結果が彩度正規化部15に入れられ、0~255の256段の8ビットデータに正規化す

る。この様にして彩度データが計算される。

次に彩度データ(8ビット)は第4図で説明されるヒストグラム計算部24に送られる。セレクタ31を通った彩度信号は、RAM32のアドレスとなる。すなわち第5図のヒストグラムテーブルがRAMで構成されており、彩度信号がアドレスとなることにより、そのテーブルが参照される。クロックCLK35に同期して、RAMのアドレスリングされたデータがデータ線に出力され、加算器33で1が加えられ、バッファ34に一時的に保持される。同期信号CLK36のレベルが変化すると今度はRAM32はライトイネーブルになり、バッファ35はアウトプットイネーブルになり、保持されていたデータがデータ線に出力されRAM32に書き込まれる。そして0~255の彩度データがヒストグラム計算部24に入力されるたびに、頻度テーブルが書き変わる。

このようにして原稿のすべての画素が読み込まれると、RAM32に彩度データに関する頻度ヒストグラムができる。

次に不図示のCPUからRAM32をアドレスして、データをリードし、ヒストグラムの頻度の最大値Mが所定値H。より大きく、かつそのときの彩度Sが第7図(C)のようにしきい値S₁、としきい値S₂の間にあるか、又は第7図(A)のようにしきい値S₁より小さいかを計算し、この条件を満たしていれば不図示のCPUが白黒原稿と判別する。

またヒストグラムの頻度の最大値Mが所定値H。より小さいか、又は、そのときの彩度Sがしきい値S₁、としきい値S₂の間にあるか、しきい値S₁より大きければ第7図(B)の場合にあてはまるのでカラー原稿と判別する信号を出力する。このようにして、下地の用紙にうすい色の付いている時でも、白黒カラーの正確な判別が可能になる。

以上の処理の流れを第4図に示すフローチャートを用いて説明する。

まず、画素毎に(R, G, B)のデータが入力され(S1)、データ変換部22で(X, Y,

Z)に変換され(S2)、次にXYZ→ $a^* b^*$ 変換部11で(a^* , b^*)データに変換される(S3)。これに対し乗算器12、13、加算器14により $(a^*)^2 + (b^*)^2$ を演算し、正規化を行い(S4)、頻度をカウントする(S5)。この処理を所定の画素についてすべて行い(S6)、最大頻度Mとその時の彩度Sを検出する(S7)。そしてM, Sがそれぞれ所定の値であるかどうかを判断し(S8)、その条件に適合すれば白黒画像と判別し(S9)、白黒画像として処理する(S10)。一方、カラー画像と判別された場合には(S11)、カラー画像として処理する(S12)。

以上説明したように、本実施例によれば、

- ① スキャナから送られてくる色分解データを色度情報データと明度情報データに分離する手段。
- ② 色度情報データから彩度情報データを作る手段。
- ③ 彩度情報データを正規化する手段。

特開平3-270383 (4)

④⑤データの頻度分布をとる手段。

⑤頻度が最も大きい時の彩度データをしきい値と比較する手段を設けることにより、原稿の下地に薄い色が付いていたり、少し色のついた様な、本来は白黒原稿と判別してほしい原稿も正確に判別することができるという効果がある。

その結果、

カラー／白黒原稿の自動判別が可能になり、

①カラーコピーならば自動的に白黒原稿を黒1色で印刷することができ、印刷品位が向上する。

②カラーフアクシミリであれば自動で白黒原稿を黒1色で電送することができ、コストが安くなり、かつ印刷品位が向上する。

等の効果もある。

なお、R、G、B信号から直接 a^* 、 b^* 信号を抽出する様にしてもよい。これにより回路構成を簡単にできる。また原稿を構成する全面素について白黒カラーの判別をする必要はなく、何面素かおきにサンプリングしてもよい。

また、最大頻度のみでなく、第2のピークがS

$$G = -0.9843X + 1.9984Y \\ - 0.0283Z$$

$$B = 0.0584X - 0.1185Y \\ + 0.8985Z$$

②NTSC, RGB \rightarrow YIQ

$$Y = 0.30R + 0.59G + 0.11B$$

$$I = 0.60R - 0.28G - 0.32B$$

$$Q = 0.21R - 0.52G + 0.31B$$

また、YIQに限らず L^* 、 u^* 、 v^* 等の色成分であってもよい。

(実施例3)

第8図は、本発明の第3の実施例の構成を示すブロック図である。

実施例1では、画像伝送を行うカラーフアクシミリ装置を例として説明したが、本実施例は外部装置への画像伝送を伴わない複写機に本発明を適用する場合の例である。特に複写機の場合には、前走査により前述の原稿の白黒カラー判別を行い、本走査の際にカラー画像の場合にはY、M、C、K4色若しくはY、M、C3色のプリント処

2より小さいという条件を付加して判断する様にしてもよい。これにより、判別の精度を向上させることができる。

また、彩度のヒストグラムの作り方は、上述の例に限らない。例えば、コンピュータのソフトウェアによりすべての処理を行ってもよい。

(実施例2)

実施例1において、画像データを明度信号と色度信号に分離するのに L^* 、 a^* 、 b^* 変換を利用したが、これに限ることはなく、例えばカラーテレビジョンで使われるYIQの信号に変換しても構わない。即ち、第3図の $XYZ \rightarrow a^*$ 、 b^* 変換部を $XYZ \rightarrow I$ 、 Q 変換部に置き換えることにより、実施例1の場合と同様の構成で実現することができる。このとき、 $XYZ \rightarrow YIQ$ への変換は以下に掲げる式により行うことができる。

$$\textcircled{1} CIE \quad XYZ \rightarrow NTSC, RGB$$

$$R = 1.9106X - 0.5326Y \\ - 0.2833Z$$

理、白黒画像の場合には黒色のみのプリント処理を行う様にして、白黒画像に対する処理速度を上げ、又、色ずれを生じないようにすることができる。

[発明の効果]

以上説明した様に、本発明によれば、入力画像の白黒／カラーの判別を的確に行うことができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例を示すブロック図、

第2図は画像入力部から入力されるデータの流れを示す図、

第3図は彩度データ算出部、

第4図はヒストグラム計算部、

第5図はヒストグラムテーブル、

第6図は処理の流れを示すフローチャート、

第7図は各種原稿の彩度ヒストグラムを示す図、

第8図は本発明の第2の実施例を示すブロック

特開平3-270383 (5)

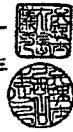
図である。

- 1 1 --- XYZ → a^{*} b^{*} 変換部
 1 2, 1 3 --- 乗算器
 1 4 --- 加算器
 1 5 --- 彩度正規化部
 3 1 --- セレクタ
 3 2 --- RAM
 3 3 --- 加算器
 3 4 --- バッファ

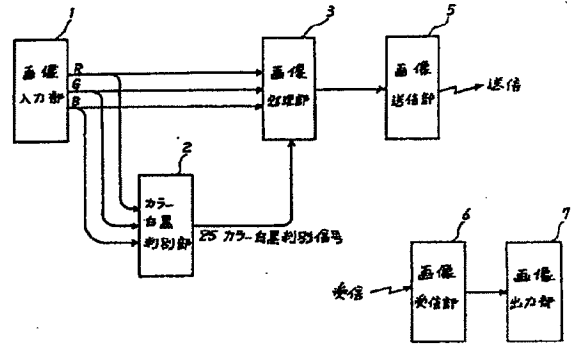
出願人 キヤノン株式会社

代理人 丸 島 儀 一

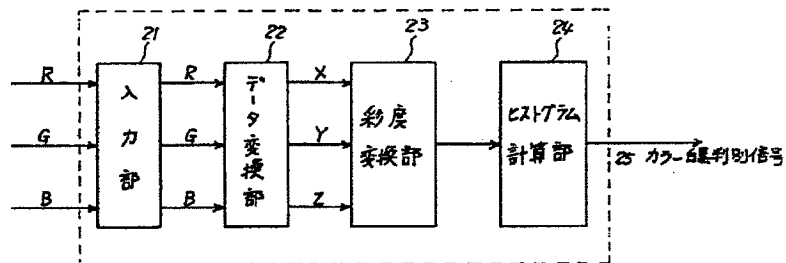
西 山 恵 三



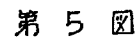
第 1 図



第 2 図

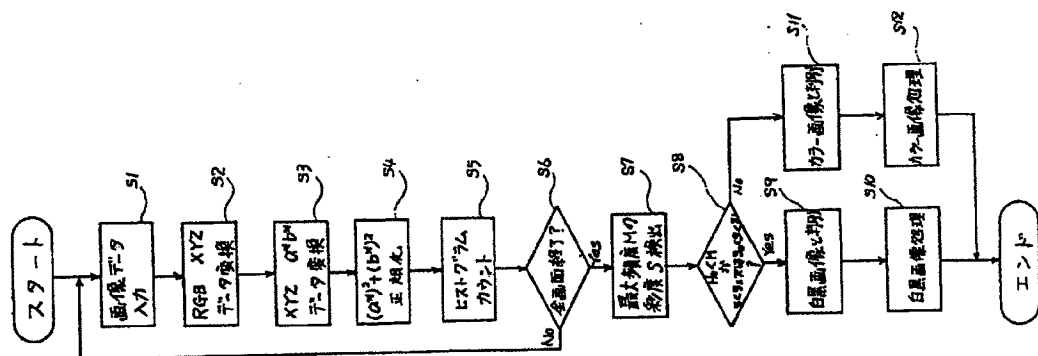


第 4 回



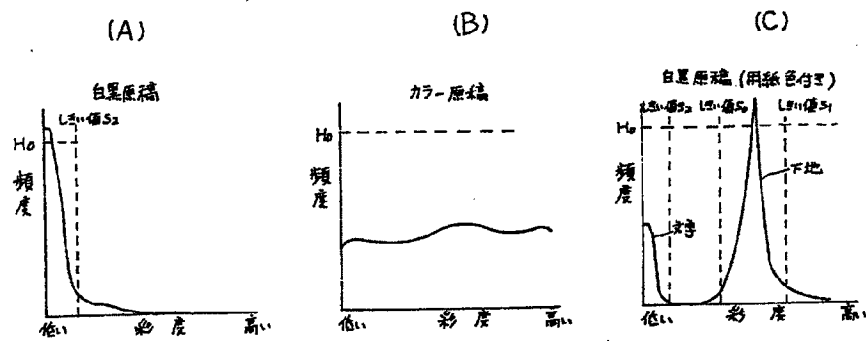
起度	终度
0	
1	
2	
3	
⋮	⋮
254	
255	

第六



特開平3-270383 (7)

第 7 図



第 8 図

